

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ KAVRAMINA
İLİŞKİN BİLİŞSEL YAPILARININ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' COGNITIVE
STRUCTURES TOWARDS THE CONCEPT OF TECHNOLOGY**

Dr. Esra KIZILAY

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

E-mail: eguven@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8329-0186

ÖZET

Bu araştırmada amaç, fen bilgisi öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramına ilişkin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmaktır. Araştırma verileri, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 24 öğretmen adayından toplanmıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. KİT için "teknoloji" kavramı anahtar kelime olarak belirlenmiştir. 30 saniye süre içerisinde öğretmen adayları "teknoloji" kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimeleri KİT'e yazmışlardır. Elde edilen kelime ve frekanslar tabloleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramı ile ilgili yazdıkları kelimeler kavram ağı haline getirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramı ile ilgili yazdıkları kelimeler incelendiğinde, 82 farklı kelimenin yazıldığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramını en fazla "bilgisayar (f:20)", "telefon (f:14)", "televizyon (f:9)", "tablet (f:8)" ve "bilim (f:6)" kelimeleriyle ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Araştırma bulguları, fen bilgisi öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramını daha çok teknolojik araçlarla (bilgisayar, telefon, televizyon, ev aletleri, buzdolabı, ısıtıcı, mikser vb.) ilişkilendirdiğini göstermektedir. Bazı öğretmen adaylarının "teknoloji" kavramı ile fen alanında kullanılan bazı araçları (voltmetre, mikroskop vb.) ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler
Teknoloji,
Kelime İlişkilendirme
Testi,
Öğretmen Adayları,
Bilişsel Yapı

ABSTRACT

The purpose of this research is to expose the cognitive structures of the pre-service science teachers' to the concept of "technology". The research data were collected from 24 teacher candidates who were educated in science education department of a university during 2015-2016 academic year. In the research, word association test (WAT) was used as a data collection tool. The concept of "technology" has been identified as the keyword. Within 30 seconds, the pre-service teachers wrote the words related to the concept of "technology" to the WAT. In the frame of the data obtained from the research, the words and frequencies are tabulated. Pre-service teachers' words related to the concept of "technology" have been turned into concept networks. When the words written by the pre-service teachers about the concept of "technology" were examined, it was seen that 82 different words were written. It has been determined that pre-service science teachers are related to the concept of "technology" and "computer (f:20)", "telephone (f:14)", "television (f:9)", "tablet (f:8)" and "science (f:6)" words. The findings of the research show that the pre-service science teachers relate the concept of "technology" with technological tools (computer, telephone, television, home appliances, refrigerator, heater, mixer etc.). It has been determined that some pre-service teachers relate the concept of "technology" with some tools used in the field of science (voltmeter, microscope, etc.).

Keywords
Technology,
Word Association
Test,
Pre-Service
Teachers,
Cognitive Structures

1. GİRİŞ

21. yüzyılda teknolojideki gelişme ve değişme, beraberinde artan bilgi birikimi ile beraber dijital çağı başlatmıştır. Dolayısıyla bu değişimler de, bireylerin çağa ayak uydurması ve başarılı olması için bazı becerileri gerekli kılmıştır. Birçok beceri sınıflandırması bulunmasına rağmen, birçoğunda ortak beceriler dikkat çekmektedir (Beers, t.y.).

21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Learning), 21. yüzyılda gerekli becerileri üç gruba ayırmıştır. Bu beceriler; öğrenme ve inovasyon becerileri, bilgi-medya ve teknoloji becerileri, yaşam ve kariyer becerileri olarak sınıflandırılmıştır (P21, 2016). Dünya Ekonomi Forumu ise becerileri 16 olarak belirlemiştir. Bunlar içerisinde; bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, iletişim, işbirliği, aritmetik gibi becerilere yer verilmiştir (World Economic Forum, 2015). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından da 21. yüzyıl becerileri dörde ayrılmıştır. Bu becerilerde; eleştirel düşünme, iletişim becerileri, bilgi okuryazarlığı, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı gibi becerilere yer verilmiştir (MEB EARGED, 2011). enGauge tarafından tanımlanan 21. yüzyıl becerilerinde de dijital çağ okuryazarlığı ele alınmıştır (NCREL ve Metiri Group, 2003). 21. yüzyılda başarılı olacak ve çağa uyum sağlayacak bireyler için gerekli olan bu becerilere bakıldığında hepsinde ortak olan beceriler göze çarpmaktadır. Ortak beceriler içerisinde, bilgi ve teknoloji ile ilgili becerilerin yer aldığı görülmektedir. Bu çerçevede, geleceğin bireylerinin yetişmesinde rehberlik edecek kişiler olarak öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumları ve becerileri önem kazanmaktadır. Bu noktadan hareketle, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji ile ilgili tutumlarını, bilgilerini, bilişsel yapılarını inceleyen birçok çalışma yürütülmektedir.

İlgili alan yazına bakıldığında, öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili çoğu araştırmanın, teknoloji entegrasyonu, kullanımı, yeterlikleri ve tutumları (Ayvacı, Özbek ve Sevim, 2018; Beşoluk, Kurbanoglu ve Önder, 2010; Çetin, Çalışkan ve Menzi, 2012; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Menzi, Çalışkan ve Çetin, 2012; Öksüz ve Ak, 2009; Usta ve Korkmaz, 2010) konularında olduğu göze çarpmaktadır. Son yıllarda teknoloji ile ilgili çalışmalar içerisinde teknolojik pedagojik içerik bilgisi konusunda araştırmalar (Canbazoğlu Bilici, 2016; Öztürk ve Horzum, 2011; Pamuk, Ülken ve Dilek, 2012; Timur ve Taşar, 2011a) da yer almaktadır. Teknoloji konusunda bu kadar fazla araştırma yürütülmesine rağmen, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını inceleyen çalışmaların (Aydın ve Taşar, 2010; Önal, 2017; Timur ve Taşar, 2011b) sınırlı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ilgili alan yazındaki eksikliğe yönelik yürütülen araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının incelenmesi olarak belirlenmiştir.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında okuyan 24 gönüllü öğretmen adayı oluşturmuştur.

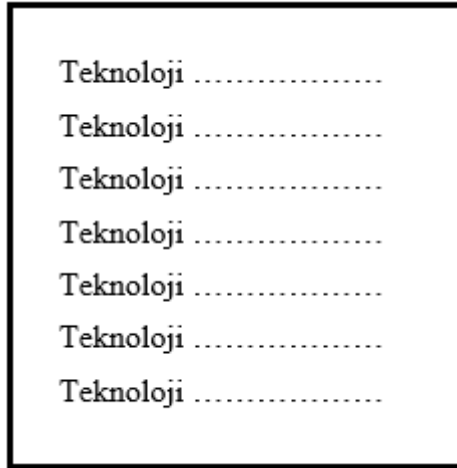
2.2. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. KİT, birçok araştırmada (Aydın ve Taşar, 2010; Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Canbazoğlu Bilici, 2016; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Keleş, Gilbertson ve Uzun, 2016; Kurt ve Ekici, 2013; Timur ve Taşar, 2011b; Uzun, Özsoy ve Keleş, 2010) veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır.

Bu araştırmada da KİT için “teknoloji” kavramı anahtar kelime olarak belirlenmiştir. Anahtar kavram bir sayfaya alt alta yazılmış ve yanlarına boşluk bırakılmıştır. Anahtar kavramın alt alta yazılıp tekrarlanmasının amacı, zincirleme etkisini en aza indirerek her bir kelime ilişkilendirmesinden sonra anahtar kelimeye dönülmesini sağlamaktır (Bahar vd., 1999).

Öğretmen adaylarından 30 saniye içerisinde anahtar kavramla ilgili akıllarına gelen kelimeleri yanlarındaki boşluğa yazmaları istenmiştir. 30 saniye süre alan yazında KİT için önerilen süre olduğundan (Bahar vd., 1999), bu araştırmada da KİT için öğretmen adaylarına 30 saniye verilmiştir.

Örnek sayfa düzeni Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Örnek Sayfa Düzeni

30 saniye süre içerisinde öğretmen adayları anahtar kavramla ilişkilendirdikleri kelimeleri yazmışlardır.

2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizine başlamadan önce cevap kağıtları 1’den itibaren numaralandırılmıştır. Daha sonra “teknoloji” kavramıyla ilgili verilen cevaplar alfabetik olarak excel programına girilmiştir. Her kelimenin yanına kaç kez tekrarlandıklarını göstermek için frekans sayıları eklenmiştir. Elde edilen kelime ve frekanslar tablolaştırılmıştır. Frekansı bir ve iki olan kelime sayısı çok olduğu için frekansı üç ve üzeri olan kelimeler grafik ile gösterilmiştir. Son olarak öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilgili yazdıkları kelimeler kavram ağı haline getirilerek, öğretmen adaylarının bilişsel yapıları ortaya konulmuştur.

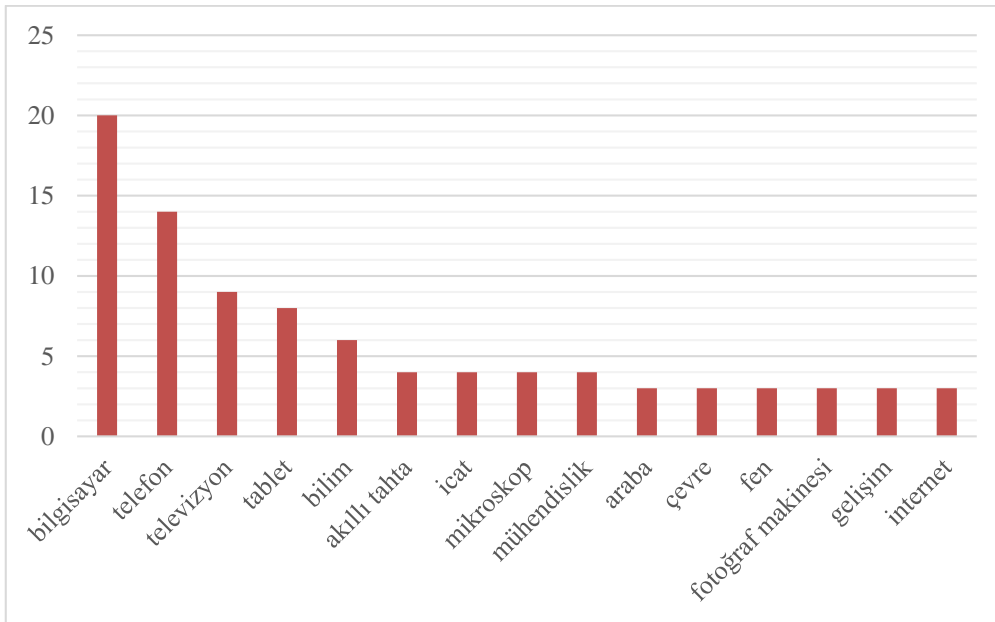
3. BULGULAR

Araştırmada öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilgili yazdıkları kelimeler incelendiğinde, 82 farklı kelimenin yazıldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının en az 4 kelime, en çok ise 13 kelime yazdığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının yazdıkları kelimeler ve frekansları Tablo 1’de verilmiştir. Kelimelerden frekansı üçten fazla olanlar Şekil 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kavramı İle İlgili İlişkilendirdikleri Kelimeler

Kelimeler	Frekanslar	Kelimeler	Frekanslar
Bilgisayar	20	Fen bilimleri	1
Telefon	14	Gelişme	1
Televizyon	9	Geometri	1
Tablet	8	Hard disk	1
Bilim	6	Hesap makinesi	1
Akıllı tahta	4	Isıtıcı	1
İcat	4	Işınlanma	1
Mikroskop	4	İletişim	1
Mühendislik	4	İstatistik	1
Araba	3	Kablolar	1
Çevre	3	Kamera	1
Fen	3	Kolaylık	1
Fotoğraf makinesi	3	Makine	1
Gelişim	3	Matematik	1

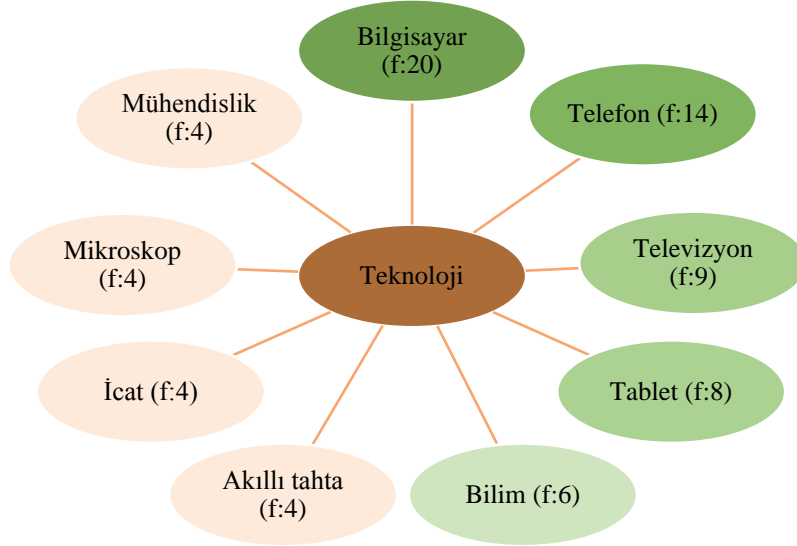
İnternet	3	Mikser	1
Bilgi	2	Mutfak robotu	1
Biyoloji	2	Mühendis	1
Cep telefonu	2	Notebook	1
Çamaşır makinesi	2	Okul	1
Fizik	2	Projeksiyon	1
Instagram	2	Robot	1
Kimya	2	Röntgen	1
Teleskop	2	Saat	1
Whatsapp	2	Sosyal medya	1
Yaşam	2	Su sayacı	1
Akıllı telefon	1	Termometre	1
Alarm sistemi	1	Tıp	1
Ampermetre	1	Tomografi	1
Ampul	1	Toplum	1
Bilim adamı	1	Tost makinesi	1
Bulaşık makinesi	1	Tramvay hattı	1
Buzdolabı	1	Twitter	1
Değişim	1	Uçak	1
Dondurucu	1	Ultrason	1
Dünya	1	Uzay	1
Elektronik aletler	1	Uzay aracı	1
Elektronik ev eşyaları	1	Uzay mekiği	1
MR (Emar)	1	Üretim	1
Ev aletleri	1	Ürün	1
Facebook	1	Voltmetre	1
Fen bilimi	1	Yenilik	1



Şekil 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kavramı İle İlişkilendirdikleri Bazı Kelimeler

Tablo 1 ve Şekil 2 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramını en fazla “bilgisayar (f:20)”, “telefon (f:14)”, “televizyon (f:9)”, “tablet (f:8)” ve “bilim (f:6)” kelimeleriyle ilişkilendirdikleri görülmektedir. 24 katılımcıdan 20’sinin teknoloji ile bilgisayarı ilişkilendirdiği, yarısından fazlasının ise teknoloji ile telefonu ilişkilendirdiği belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimelerin kavram ağı Şekil 3’de verilmiştir. Kavram ağı oluşturulurken frekansı dört ve üzeri olanlara yer verilmiştir.



Şekil 3. Teknoloji Kavramı İle İlişkilendirilen Kelimelerin Kavram Ağı

Şekil 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının genellikle teknolojik araçlar çerçevesinde şekillendiği görülmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramıyla ilgili daha çok teknolojik araçları akıllarında tuttuklarını göstermektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmen adaylarının “teknoloji” ile ilgili akıllarına en fazla bilgisayar ve telefon kavramlarının geldiği görülmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının konu bağlamından çıkmadığını göstermiştir. Öğretmen adaylarının kavram ile ilişkilendirdikleri kelimelerin teknoloji alanında kaldığı belirlenmiş ve alan dışından kelimelere rastlanmamıştır.

Araştırma bulguları, fen bilgisi öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramını daha çok teknolojik araçlarla (bilgisayar, telefon, ev aletleri, buzdolabı vb.) ilişkilendirdiğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının “teknoloji” ile ilgili akıllarına en fazla bilgisayar ve telefon kavramlarının geldiği görülmektedir. Aydın ve Taşar (2010) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada da, 41 fen bilgisi öğretmen adayının teknoloji kavramıyla en fazla ilişkilendirdikleri kelimenin bilgisayar olduğu tespit edilmiştir. Canbazoğlu Bilici (2016)’nin yaptığı bir araştırmada ise, fen bilgisi öğretmenlerinin çoğunun bilgisayar kelimesiyle “teknoloji” kavramını ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca, öğretmenlerin “teknoloji” kavramıyla akıllı telefon, tablet gibi kelimeleri de ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Önal (2017)’in gerçekleştirdiği bir çalışmada da Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde (BÖTE) öğrenim gören öğretmen adaylarının teknoloji ile bilgisayar, telefon ve kolaylık kavramlarını ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir.

“Teknoloji” kavramıyla ilgili disiplinler konusunda bazı ilişkilendirmeler belirlenmiştir. Öğretmen adayları “teknoloji” kavramını “mühendislik”, “fizik”, “fen”, “tıp” gibi alanlarla ilişkilendirmişlerdir. Araştırmada bazı öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramını sosyal medya öğeleriyle (instagram,

facebook vb.) ilişkilendirdiği görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının “teknoloji” ile fen alanında kullanılan bazı araçları (voltmetre, mikroskop vb.) ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının “teknoloji” kavramı ile ilgili bilişsel yapıları, KİT aracılığıyla incelenmiştir. Başka çalışmalarda KİT’in yanı sıra farklı veri toplama araçları da kullanılarak (metafor, görüşme, ölçek vb.), öğretmen adaylarının bilişsel yapıları daha ayrıntılı incelenebilir. Bunun yanı sıra, “teknoloji” kavramına ilişkin farklı kavramlar da ele alınarak çeşitli KİT’ler aracılığıyla bilişsel yapı araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Aydın, F., & Taşar, M. F. (2010). “An Investigation of Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures and Ideas about the Nature of Technology”. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 209-221.
- Ayvacı, H. Ş., Özbek, D., & Sevim, S. (2018). “Etkileşimli Tahtaların Öğretime Entegrasyonu Konusunda Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi: Trabzon İli Örneği”, *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 1-13.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. & Sutcliffe, R. G. (1999) “Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests”, *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M., & Özatlı, N. S. (2003). “Kelime iletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması”, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Beers, S. Z. (t.y.). 21st Century Skills: Preparing Students For Their Future.
- Beşoluk, Ş., Kurbanoglu, N. İ., & Önder, İ. (2010). “Educational Technology Usage of Pre-Service and in-Service Science and Technology Teachers”, *İlköğretim Online*, 9(1), 389-395.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2016). “An Examination of Science Teachers' Knowledge Structures Towards Technology”, *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(5), 571-586.
- Çetin, O., Çalışkan, E., & Menzi, N. (2012). “Öğretmen Adaylarının Teknoloji Yeterlilikleri ile Teknolojiye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki”, *İlköğretim Online*, 11(2), 273-291.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). “Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının Ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdemir, N., Bakırcı, H., & Eydurhan, E. (2009). “Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknolojiyi Kullanabilme Öz güvenlerinin Tespiti”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- İnel, D., Evrekli, E., & Balım, A. G. (2011). “Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Eğitim Teknolojilerinin Kullanılmasına İlişkin Görüşleri”, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 128-150.
- Keleş, Ö., Gilbertson, K. L., & Uzun, N. (2016). “Cognitive Structures of University Students About Environmental Education, Climate Change And Consumption Concepts” *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 17(2).
- Kurt, H., & Ekici, G. (2013). “Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Bakteri” Konusundaki Bilişsel Yapılarının Ve Alternatif Kavramlarının Belirlenmesi” *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), 885-910.
- MEB EARGED (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. Ankara. https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf (27/02/2018).
- Menzi, N., Çalışkan, E., & Çetin, O. (2012). “Öğretmen Adaylarının Teknoloji Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi”, *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2(1), 1-18.

- NCREL & Metiri Group (2003). *enGauge 21st Century Skills: for 21st Century Learners*. http://www.cwasd.k12.wi.us/highschl/newsfile1062_1.pdf (28/02/2018).
- Öksüz, C., & Ak, Ş. (2009). “Öğretmen Adaylarının İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algıları”. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 1-19
- Önal, N. (2017). “Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Yönelik Bilişsel Algılarının Kit Aracılığıyla İncelenmesi”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), 255-272.
- Öztürk, E., & Horzum, M. B. (2011). “Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlaması”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.
- P21 (2016). Framework for 21st century learning. http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf (17/06/2017).
- Pamuk, S., Ülken, A., & Dilek, N. Ş. (2012). “Öğretmen Adaylarının Öğretimde Teknoloji Kullanım Yeterliliklerinin Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Kuramsal Perspektifinden İncelenmesi.” *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 415-438.
- Timur, B., & Taşar, M. F. (2011a). “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye Uyarlanması.” *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(2), 839-856.
- Timur, B., & Taşar, M. F. (2011b). Developing Pre-service Science Teachers' Cognitive Structures About Technology: Word Association Test (WAT). *Western Anatolia Journal of Educational Science*. 131-138.
- Usta, E., & Korkmaz, Ö. (2010). “Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Yeterlilikleri Ve Teknoloji Kullanımına İlişkin Algıları ile Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları”. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1335-1349.
- Uzun, N., Özsoy, S., & Keleş, Ö. (2010). “Öğretmen Adaylarının Biyolojik Çeşitlilik Kavramına Yönelik Görüşleri.” *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 85-91.
- World Economic Forum (2015). *New Vision for Education: Unlocking the potential of technology*. Geneva.